

PUB-NO: DE004213043A1

DOCUMENT-IDENTIFIER: DE 4213043 A1

TITLE: Hydropneumatic damper spring element for
supporting two superposed parts - has elastomer air bellows
sealingly fixed on each part to form closed pressure-
biased spring volume for damping vibrations du

PUBN-DATE: October 28, 1993

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
SCHNEIDER, ECKHARD DIPL ING DR	DE
PREUS, ERWIN	DE

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
CONTINENTAL AG	DE

APPL-NO: DE04213043

APPL-DATE: April 21, 1992

PRIORITY-DATA: DE04213043A (April 21, 1992)

INT-CL (IPC): F16F009/08, B60G015/12 , B60G017/08

EUR-CL (EPC): F16F009/084

US-CL-CURRENT: 188/298

ABSTRACT:

The upper part (11) has a hollow ram (27) projecting into the spring volume (25) and having in its end and/or sleeve face at the end at least one opening (29). The end of the ram projects into a chamber (23) filled with hydraulic medium (24) and set in the spring volume (25) of the lower part

(21,22). The cross-section of the hollow ram is less than the cross-section of the chamber containing the hydraulic fluid. A membrane is set between the ram and piston wall (21) above the hydraulic medium to keep out dirt and fluid.

ADVANTAGE/USE

- The desired level of the component being supported is maintained even with changing loads through the movement of the ram in the hydraulic medium. Long service life by avoiding friction seals.



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 42 13 043 A 1**

⑤1 Int. Cl.⁵:
F 16 F 9/08
B 60 G 15/12
B 60 G 17/08

⑳1 Aktenzeichen: P 42 13 043.3
㉔2 Anmeldetag: 21. 4. 92
㉔3 Offenlegungstag: 28. 10. 93

DE 42 13 043 A 1

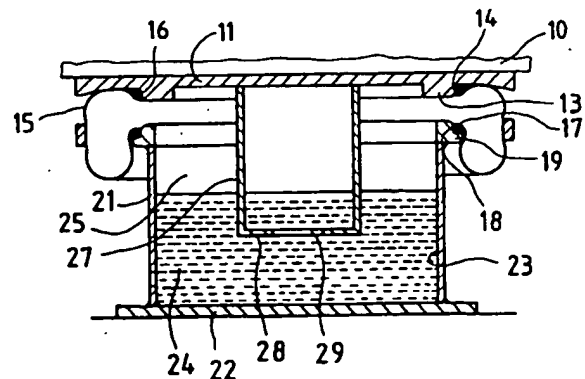
㉔1 Anmelder:
Continental Aktiengesellschaft, 30165 Hannover, DE

㉔2 Erfinder:
Schneider, Eckhard, Dipl.-Ing. Dr., 3160 Lehrte, DE;
Preuß, Erwin, 3540 Korbach, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 Hydropneumatisches Dämpfer-Federelement

⑤7 Eine Luftfeder zur Abstützung von zwei übereinander angeordneten Bauteilen weist einen elastomeren Luftfederbalg (15) auf, der an den beiden Bauteilen dicht befestigt ist. Das obere Bauteil (11) weist einen in das Federvolumen (25) ragenden Hohlstempel (27) auf, der in seiner Stirnfläche in seinem Endbereich mindestens eine Öffnung (29) hat. Das untere Bauteil (21, 22) weist im Federvolumen (25) ein mit einem hydraulischen Medium (24) gefülltes Volumen (23) auf, in das das Ende des Hohlstempels (27) eintaucht oder eintauchbar ist.



DE 42 13 043 A 1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Luftfeder zur Abstützung von zwei übereinander angeordneten Bauteilen mit folgenden Merkmalen:

- 1) Ein elastomerer Luftfederbalg ist unter Bildung eines abgeschlossenen, druckbeaufschlagbaren Federvolumens an den beiden Bauteilen dicht befestigt,
- 2) das obere Bauteil weist einen in das Federvolumen ragenden Hohlstempel auf,
- 3) der Hohlstempel weist in seiner Stirnfläche und/oder in seiner Mantelfläche in seinem Endbereich mindestens eine Öffnung auf,
- 4) das untere Bauteil weist im Federvolumen ein mit einem hydraulischen Medium gefülltes Volumen auf, in das das Ende des Hohlstempels eintaucht oder eintauchbar ist,
- 5) der Querschnitt des Hohlstempels ist kleiner als der Querschnitt des das hydraulische Medium aufnehmenden Volumens.

Luftfedern mit einem Balg aus elastomerem Werkstoff bewähren sich seit Jahrzehnten als lastregelbare Federelemente im Fahrzeugbau und im industriellen Bereich. Im industriellen Bereich werden Luftfedern in der Schwingungsisolierung eingesetzt. Die Einsatzfälle reichen von der passiven Schwingungsisolierung hochempfindlicher und leichter Meßinstrumente bis zu schweren Fundamentlagerungen mit einem hohen Gesamtgewicht. Luftfedern halten die Eigenfrequenz auch bei sich verändernden verschiedenen Gewichten und Lasten nahezu konstant. Dies ist z. B. bei Prüfständen von großer Bedeutung oder überall dort, wo gleichbleibende Bedingungen bezüglich der federnden Lagerung erforderlich werden.

Um Vertikal- und Horizontalschwingungen eines Luftfedersystems zu dämpfen, ist es z. B. aus dem Fahrzeugbau bekannt, einen hydraulischen Schwingungsdämpfer dem Luftfederbalg parallel zu schalten.

Aus der DE-OS 35 26 156 ist ein lastabhängiges Feder-Dämpfer-Aggregat bekannt. Dabei wird der Kolben einer mit dem Fahrzeugrahmen in Verbindung stehenden Kolbenstange in einem mit einem hydraulischen Medium gefüllten Dämpfungsrohr verschoben. Der Nachteil des geführten Kolbens ist darin zu sehen, daß die Luftfeder nicht auf einem Kreisbogen ablaufen kann, das heißt, ein Versatz eines der beiden gegeneinander abgedeckten Bauteile in einer zur Rotationsachse senkrechten Achse ist nicht möglich.

Zur Schwingungsdämpfung bei Rohrleitungen und anderen Bauteilen ist es aus der Firmenschrift der Firma Gerb, Berlin 1981, PIPEWORK DAMPERS, bekannt, ein mit einem hydraulischen Medium gefülltes, topfförmiges Volumen auf dem unteren Bauteil anzuordnen. Das relativ bewegbare obere Bauteil weist einen mit einer stirnseitigen Öffnung versehenen Hohlstempel auf, der in das hydraulische Medium eintaucht und bei Schwingungen die Bewegungsenergie in dem Dämpfungsmedium in Wärme umwandelt. Zum Schutz vor eindringendem Schmutz ist der Dämpfungsraum durch eine an den Bauteilen angebrachte flexible Manschette abgedichtet. Diese Vorrichtung ist ein Schwingungsdämpfer. Eine Federung wird separat dazu angebracht werden müssen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, Vertikal- und Horizontalschwingungen eines Luftfedersystems

mit geringem konstruktiven Aufwand und unter platzsparender Bauweise zu dämpfen.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale im Anspruch 1 gelöst.

- 5 Durch die Luftdruckbeaufschlagung des Luftfederbalges kann das gewünschte Niveau des abzufedernden Bauteils auch bei wechselnden Lasten erhalten bleiben. Die durch z. B. Maschinenbewegungen entstehenden Vertikal- und Horizontalschwingungen des Luftfedersystems werden durch die Bewegungen des Stempels in dem hydraulischen Dämpfungsmedium gedämpft, da durch das Durchströmen der Öffnung bzw. Öffnungen im Hohlstempel Scherwirkungen im hydraulischen Medium entstehen. Je nach den gewünschten Dämpfungsbedingungen kann der Hohlstempel in seiner Betriebsstellung entweder knapp über der Oberfläche des hydraulischen Dämpfungsmediums oder in das hydraulische Dämpfungsmedium eingetaucht angeordnet sein. Ist der Hohlstempel in seiner Betriebsstellung in dem hydraulischen Dämpfungsmedium eingetaucht angeordnet, so spricht der Schwingungsdämpfer bei Auftreten von Schwingungen sofort an. Dies gilt sowohl für die Vertikal- als auch für die Lateralbewegungen.

Das erfindungsgemäße Feder-Dämpferelement benötigt bei der Montage nur eine einzige Befestigung und kann daher als integrierte Baueinheit an den Einsatzort verbracht werden.

Das Feder-Dämpferelement hat eine hohe Lebensdauer, da keine reibenden Dichtungen vorhanden sind.

In vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung ist oberhalb des hydraulischen Mediums eine Membran zwischen Hohlstempel und Kolbenwand angeordnet. Die Membran dient einerseits vor Eindringen von Schmutz in das hydraulische Dämpfungsmedium, und andererseits verhindert die Membran das Eindringen von Flüssigkeitströpfchen in das Luftsystem. Wird das Luftfedersystem höheren Schwingungen ausgesetzt, so können feine Flüssigkeitströpfchen entstehen, die nun nicht mehr in das Luftfedersystem verschleppt werden können.

In weiterer vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung ist das hydraulische Medium in einer flexiblen Dämpfungsblase, die dicht am Hohlstempel befestigt ist, eingeschlossen. Durch diese Ausgestaltung wird die Herstellung des Feder-Dämpferaggregates vereinfacht. Die Dämpfungsblase wird mit lediglich einem Spannring am Umfang des Hohlstempels befestigt. Über den Hohlstempel und dessen Öffnung wird die Dämpfungsblase mit der Dämpfungsflüssigkeit gefüllt.

Durch die Ausgestaltung gemäß Anspruch 4 wird der Schwingungsdämpfer bei Auftreten von kleinen Amplituden mit hoher Frequenz akustisch abgekoppelt.

Die vorteilhafte Ausgestaltung des Anspruchs 5 ergibt durch die stirnseitig zwischen zwei Anschlägen bewegbare Platte einen definierbaren Freiweg bis zum Ansprechen des Schwingungsdämpfers.

In weiterer vorteilhafter Ausgestaltung weist der Hohlstempel gemäß Anspruch 6 in seiner Stirnseite eine eingesetzte, gelochte Membran auf. Durch die Membranverformung wird ein akustisches Entkoppeln des Schwingungsdämpfers erreicht, da die Membran je nach Bewegungsrichtung für einen Freiweg durch Verformen sorgt.

Die Erfindung eignet sich zur Lagerung und Dämpfung im Industriebereich, im Baubereich und bei Fahrzeugen.

Anhand der Zeichnung werden nachstehend fünf Ausführungsbeispiele der Erfindung näher erläutert. Es

zeigt

Fig. 1 einen luftfedergelagerten Schwingboden,
Fig. 2 eine modifizierte Dämpfung der Luftfederung,
Fig. 3 in schematischer Darstellung den Hohlstempel
mit einer Einrichtung zur Realisierung eines Freiweges,

Fig. 4 den Hohlstempel mit einer in seiner stirnseitigen
Öffnung angeordneten zwischen zwei Anschlag-
punkten beweglichen Scheibe,

Fig. 5 den Hohlstempel mit einer in seiner Stirnseite
angeordneten flexiblen Membran.

Ein Schwingboden 10 (Fig. 1) ist von über seine Unter-
fläche gleichmäßig verteilt angeordneten, kreisförmigen
Anschlußteilen 11 abgestützt, die am Außenumfang
eines Ansatzes 13 jeweils einen konischen Dichtsitz 14
aufweisen. Ein Luftfederbalg 15 in der Form eines Gürtel-
rollbalges stützt sich mit seinem oberen konischen
Dichtwulst 16 auf diesem konischen Dichtsitz 14 ab,
während der untere konische Dichtwulst 17 auf einem
mit einer konischen Dichtfläche 18 versehenen Felgen-
horn 19 aufsitzt.

Das Felgenhorn 19 ist auf dem Ende einer kreisförmigen
Zylinderwand 21 angeschweißt. Die kreisförmige
Zylinderwand 21 bildet mit einer Auflagerfläche 22 ein
topfförmiges Volumen 23, in dem ein hydraulisches Medi-
um 24 angeordnet ist.

Der Luftfederbalg 15 bildet aufgrund seines dichten
Sitzes an den beiden übereinanderliegenden Bauteilen
11 und 21 ein abgeschlossenes Luftfedervolumen 25.

An der Unterseite des Anschlußteils 11, zentrisch zu
dem jeweiligen Ansatz 13, ist ein Hohlstempel 27 ange-
bracht, der in seiner Stirnseite 28 eine Öffnung 29 auf-
weist. Mit seinem freien Ende ragt der Hohlstempel 27
in das hydraulische Dämpfungsmedium 24.

Zur Lagerung des Schwingbodens 10 wird das Luftfe-
dervolumen 25 mit Druckluft beaufschlagt, um eine be-
stimmte Lagerhöhe zu gewährleisten. Dabei bildet sich
zwischen Schwingboden 10 und unterem Bauteil 21, 22
ein erwünschter Luftisolationsspalt. Treten nun auf-
grund von Maschinenbetrieb vertikale und/oder hori-
zontale Schwingungen am Schwingboden 10 auf, so
werden diese Schwingungen durch die entstehenden
Bewegungen des Hohlstempels 27 in dem Dämpfungs-
medium in Wärme umgewandelt und damit die Dämp-
fungswirkung erzeugt.

In der Fig. 2 ist das hydraulische Dämpfungsmedium 24
in einer flexiblen Dämpfungsblase 31 angeordnet,
durch deren Halsöffnung der Hohlstempel 27 des abzu-
federnden Bauteils 10, 11 hineinragt. Die Dämpfungs-
blase 31 ist mit ihrem Halsbereich am Außenumfang des
Hohlstempels 27 befestigt. Die Dämpfungsblase 31 ist in
dem topfförmigen Volumen 23 der kreisförmigen Zyl-
inderwand 21 angeordnet.

Die Ausführungsform des Hohlstempels 27 gemäß
Fig. 3 zeichnet sich dadurch aus, daß der Hohlstempel
27 von dem oberen Bauteil 10 bzw. Anschlußteil 11
unter Zwischenlage zweier schwacher Druckfedern 33
und 34 entkoppelt ist. Die Druckfedern 33 und 34 stüt-
zen sich gegen einen seitlichen Flansch 35 am oberen
Ende des Hohlstempels 27 ab. Treten Schwingungen mit
kleiner Amplitude und hoher Frequenz auf, so wird vor
dem Ansprechen der Dämpfungseinheit ein Freiweg 36
zum Kompensieren dieser in Kraft treten.

In der Ausbildung gemäß Fig. 4 ist die Realisierung
dieses Freiweges 36 über eine zwischen zwei Anschlä-
gen 41 und 42 axial bewegbare, eine zentrale Öffnung 29
aufweisende Scheibe 43 realisiert, die in der Stirnöff-
nung des Hohlstempels 27 angeordnet ist. Die Scheibe
43 wird beidseitig von zwei Druckfedern 33 und 34 bela-

stet, die sich gegen die Anschläge 41 bzw. 42 abstützen.
Die Dämpfungswirkung des hydraulischen Dämpfers
tritt erst ein, wenn der Freiweg 36 überwunden wird, das
heißt, wenn die Amplitude größer als der Freiweg wird,
was üblicherweise im unteren Frequenzbereich der Fall
ist.

Die Ausbildung gemäß Fig. 5 zeigt eine flexible Mem-
brane 45, die in der stirnseitigen Öffnung des Hohlstem-
pels 27 angeordnet ist. Die Membran 45 weist eine zen-
trale Öffnung 29 auf, durch die eine Drosselung des
Dämpfungsmediums erzielt wird, wenn der Freiweg, der
durch das Verformen der flexiblen Membran 45 reali-
siert ist, überwunden ist. Die mögliche maximale Verfor-
mung der Membran 45 wird durch die beiden gestrichelt
dargestellten Lagen angedeutet.

Patentansprüche

1. Luftfeder zur Abstützung von zwei übereinander
angeordneten Bauteilen mit folgenden Merkmalen:

- 1) Ein elastomerer Luftfederbalg (15) ist unter
Bildung eines abgeschlossenen, druckbeauf-
schlagbaren Federvolumens (25) an den bei-
den Bauteilen (10, 11 und 21, 22) dicht befestigt,
- 2) das obere Bauteil (11) weist einen in das
Federvolumen (25) ragenden Hohlstempel (27)
auf,
- 3) der Hohlstempel (27) weist in seiner Stirnflä-
che und/oder in seiner Mantelfläche in seinem
Endbereich mindestens eine Öffnung (29) auf,
- 4) das untere Bauteil (21, 22) weist im Federvo-
lumen (25) ein mit einem hydraulischen Medi-
um (24) gefülltes Volumen (23) auf, in das das
Ende des Hohlstempels (27) eintaucht oder
eintauchbar ist,
- 5) der Querschnitt des Hohlstempels (27) ist
kleiner als der Querschnitt des das hydraulische
Medium (24) aufnehmenden Volumens
(23).

2. Luftfeder nach Anspruch 1, dadurch gekenn-
zeichnet, daß oberhalb des hydraulischen Mediums
(24) eine Membran zwischen Hohlstempel (27) und
Kolbenwand (21) angeordnet ist.

3. Luftfeder nach Anspruch 1, dadurch gekenn-
zeichnet, daß das hydraulische Medium (24) in einer
flexiblen Dämpfungsblase (31), die dicht am Hohl-
stempel (27) befestigt ist, eingeschlossen ist.

4. Luftfeder nach Anspruch 1, dadurch gekenn-
zeichnet, daß der Hohlstempel am oberen Bauteil
(10) oder an dem oberen Anschlußteil (11) federnd,
relativ zu dem Bauteil (10) oder dem Anschlußteil
(11) verschiebbar gelagert ist.

5. Luftfeder nach Anspruch 1, dadurch gekenn-
zeichnet, daß der Hohlstempel (27) stirnseitig mit
einer axial bewegbaren gelochten Scheibe (43) ver-
sehen ist, die zwischen zwei Anschlägen (41 und 42)
federnd belastet liegt.

6. Luftfeder nach Anspruch 1, dadurch gekenn-
zeichnet, daß der Hohlstempel (27) stirnseitig eine
flexible Membran (45) aufweist, die mit einer zen-
tralen Öffnung (29) versehen ist.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

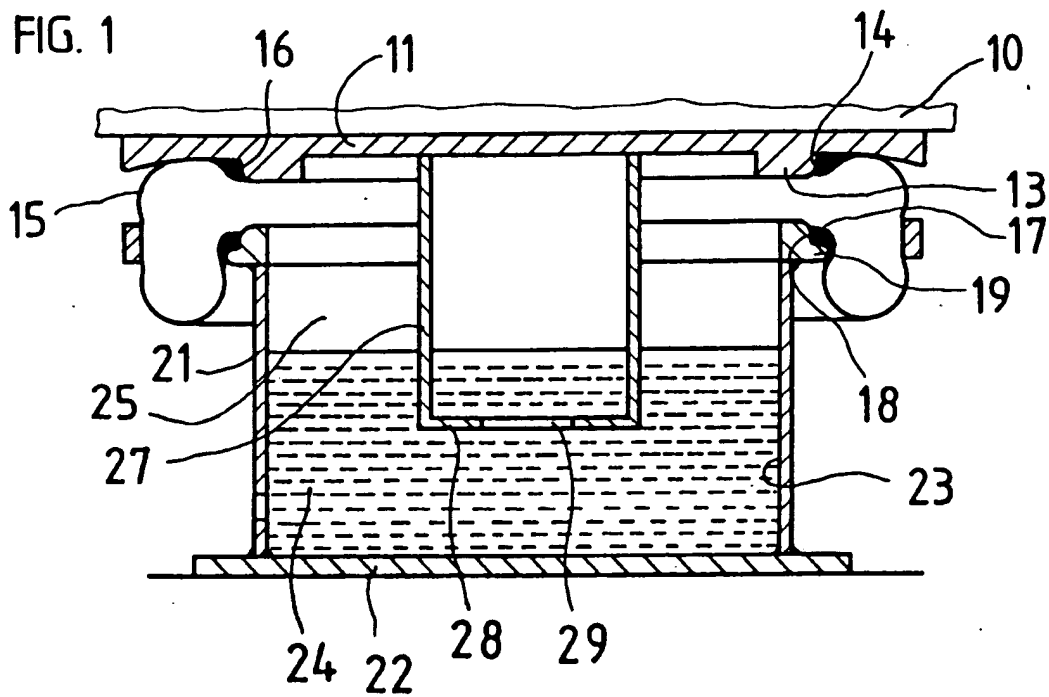


FIG. 2

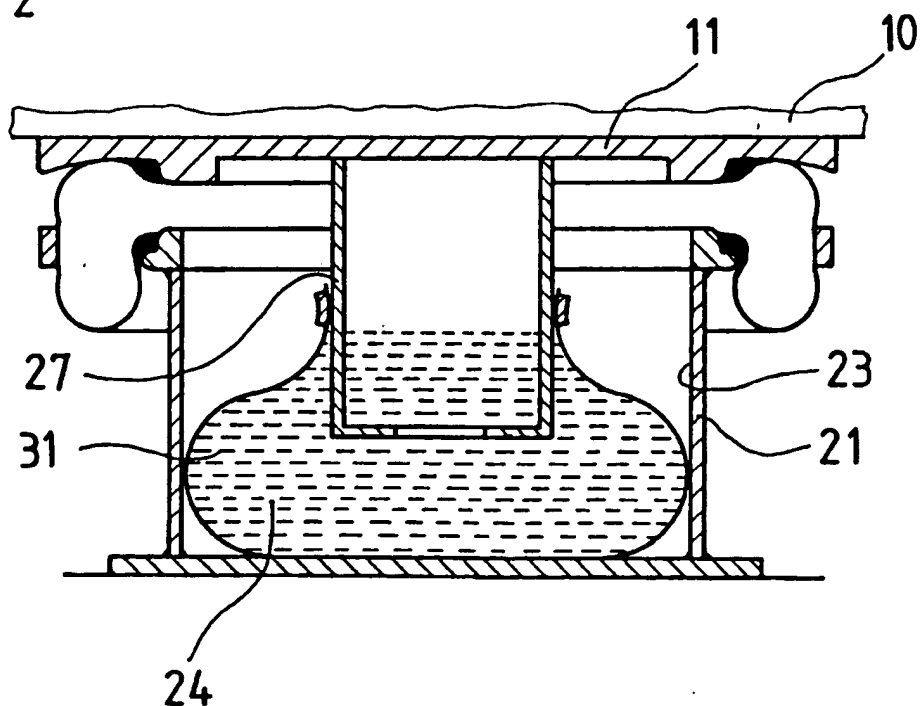


FIG. 3

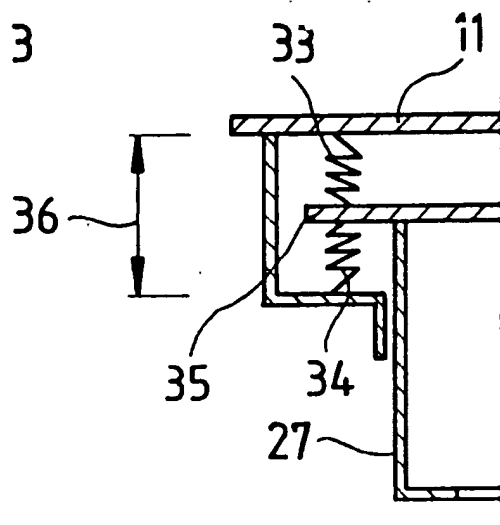


FIG. 4

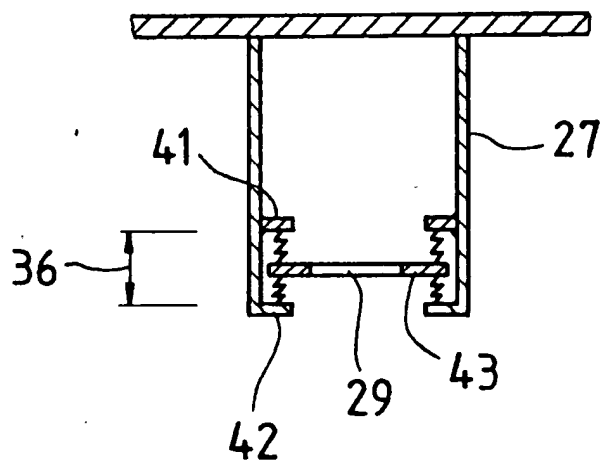
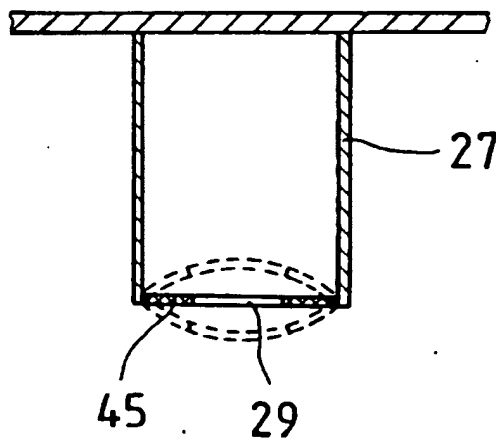


FIG. 5



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.